

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237831
 (43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.CI.
 H04L 12/24
 H04L 12/26
 G06F 13/00
 G06F 15/177
 H04L 12/28

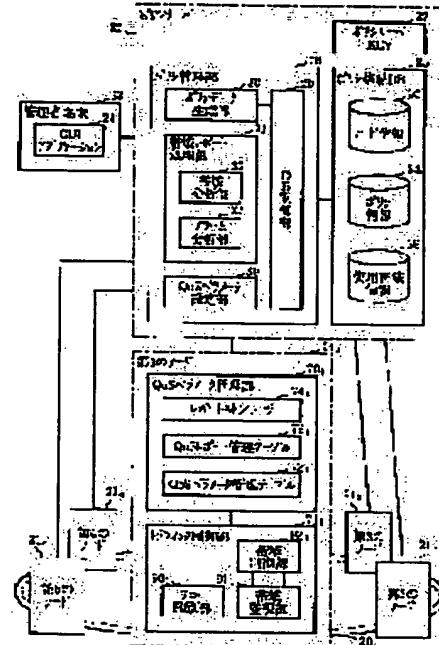
(21)Application number : 2000-046884 (71)Applicant : NEC CORP
 (22)Date of filing : 24.02.2000 (72)Inventor : KURIHARA HIROSHI

(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network management system that can monitor the operating state of a policy in each node according to a set QoS policy so as to warrant the operation of the policy itself.

SOLUTION: A policy server 22 provides a specific policy ID to the QoS policies with respect to 1st-5th nodes 211-215 in a network 20 set via a manager terminal 23 to unifyly manage them as policy information 34 and sets the QoS policy to each node with a policy server KEY given to the policy server 22 by referencing node information. Each node identifies a flow designated by the QoS policy set to a QoS parameter management table, collects band monitor information for each policy ID to a QoS report management table and transmits band monitor data including the policy ID and the policy server KEY for each prescribed time T1. The policy server 22 allows a band report processing section 31 to analyze the band and the alarm of the band monitor data from each node for each prescribed time T2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3620582

[Date of registration] 26.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-237831
(P2001-237831A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	データード(参考)	
H 0 4 L	12/24	G 0 6 F	13/00	3 5 1 N 5 B 0 4 5
	12/26		15/177	6 7 0 F 5 B 0 8 9
G 0 6 F	13/00	H 0 4 L	11/08	5 K 0 3 0
	15/177		11/00	3 1 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L	12/28		11/20	G 9 A 0 0 1

(21)出願番号 特願2000-46884(P2000-46884)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成12年2月24日(2000.2.24)

(72)発明者 栗原 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100083987

弁理士 山内 梅雄

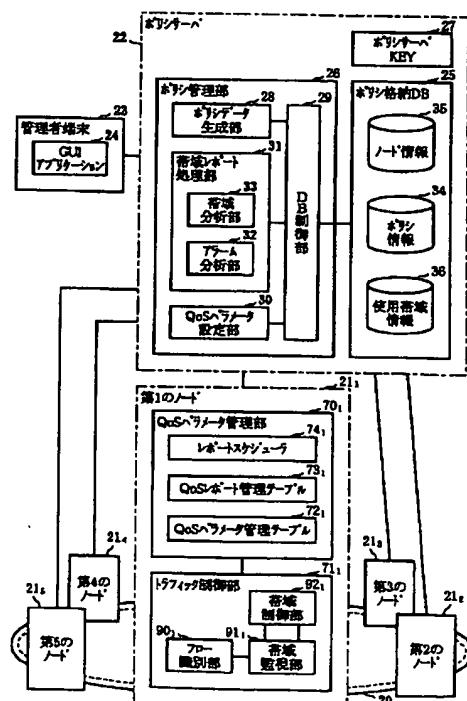
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システム

(57) 【要約】

【課題】 設定されたQoSポリシにしたがって各ノードにおけるポリシの運用状況を監視することができ、ポリシの運用自体を保証するネットワーク管理システムを提供する。

【解決手段】 管理者端末23を介し設定されたネットワーク20内の第1～第5のノード21₁～21₅に対するQoSポリシを、ポリシサーバ22がそれぞれ固有のポリシIDを付与しポリシ情報34として一元管理し、ノード情報35を参照してポリシサーバ22に付与されているポリシサーバKEYとともに各ノードに対して設定する。各ノードでは、QoSパラメータ管理テーブルに設定されたQoSポリシで指定されるフローを識別し、ポリシIDごとにQoSレポート管理テーブルに帯域監視情報を収集し、一定時間T₁ごとにポリシIDとポリシサーバKEYが含まれる帯域監視データを送信させる。ポリシサーバ22では、帯域レポート処理部31により一定時間T₂ごとに、各ノードからの帯域監視データについて帯域分析とアラーム分析とが行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータを所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によって前記パラメータが設定されたノードから前記パラメータによる運用情報を前記パラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された運用情報に基づいて前記パラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、前記パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された前記パラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいて前記トラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、前記パラメータごとにこのトラフィック制御手段による運用情報を前記サーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとを具備することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項2】 通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータをそれぞれ固有に付加された識別子と対応付けて記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータをあらかじめ固有に付与されたサーバ識別情報とともに所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によって前記パラメータが設定されたノードから前記パラメータによる運用情報とこのパラメータを識別するための識別子および前記パラメータとともに設定されたサーバ識別情報を前記パラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された前記識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報を記憶する運用情報記憶手段と、前記通信品質パラメータ記憶手段に記憶されるパラメータおよび前記パラメータ設定手段で設定された前記サーバ識別情報とがこの運用情報記憶手段に記憶された前記識別子およびサーバ識別情報と一致するか否かにより前記パラメータの設定状況を判別する設定状況判別手段と、前記パラメータの運用情報に基づいて前記パラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、前記パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された前記識別子で識別されるパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいて前記トラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、前記パラメータごとのこのトラフィック制御手段による運用情報を前記管理テーブルで記憶される前記識別子と前記サーバ識別情報とともに前記サーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとを具備することを

特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記分析処理手段は、第1の時間間隔ごとに前記所定の分析処理を行い、前記運用情報通知手段は前記第1の時間間隔より短い第2の時間間隔ごとに前記通知を行うものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のネットワーク管理システム。

【請求項4】 前記運用情報通知手段が通知する前記パラメータごとの運用情報は、それぞれパラメータで指定された帯域違反が発生したときにセットされるフラグが

10 設けられており、前記分析処理手段は前記フラグがセットされているときアラームを発生するものであることを特徴とする請求項1～請求項3記載のネットワーク管理システム。

【請求項5】 前記分析処理手段は、前記パラメータごとに前記フラグのチェック、帯域違反の頻度、前記運用情報におけるトラフィックデータの順に解析の結果レベル分けされたアラーム情報を生成するものであることを特徴とする請求項4記載のネットワーク管理システム。

【請求項6】 前記分析処理手段は、さらに前記運用情報に基づいて使用帯域状況をグラフ化するものであることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

【請求項7】 前記設定状況判別手段は、さらに前記通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した前記運用情報を取得したか否かにより、前記ノードに対するパラメータの設定状況を判別するものであることを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

【請求項8】 前記通信品質パラメータ記憶手段は、前記パラメータおよび識別子に対応して、あらかじめ前記パラメータごとにアラーム発生通知を行うか否かを決定するためのアラーム通知レベルと、前記アラームレベルを超えたときの通知先を示す通知先情報とが記憶され、前記アラーム情報が生成されたときこの通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたアラーム通知レベルおよび通知先情報に基づいてアラーム通知を行うアラーム通知制御手段を備えていることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

【請求項9】 前記サーバはあらかじめ前記ノード間の接続情報としてのリンク情報を記憶するとともに前記ノードは前記リンク情報に対応してリンクごとに帯域情報を前記サーバに通知することによって前記リンクの帯域使用状況を表示させることを特徴とする請求項2または請求項3記載のネットワーク管理システム。

【請求項10】 前記サーバおよび前記ノードは同一時間間隔で前記分析処理および前記通知を行うものであることを特徴とする請求項9記載のネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

50 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はトラフィックの優先順位や帯域制御等のネットワーク品質を保証するための管理制御を行うネットワーク管理システムに係わり、詳細にはその管理制御のためのネットワーク運用方針が一元管理されるネットワーク管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の通信技術および情報処理技術の進歩にもかかわらず、インターネットの爆発的普及により、ローカルエリアネットワーク (Local Area Network: LAN) や広域ネットワーク (Wide Area Network: WAN) におけるトラフィックの混雑度が高まっている。一方、企業における重要な業務アプリケーションのトラフィックや、IPデータとして転送されるVoIP (Voice over IP) といった音声情報の通信を行うアプリケーションのトラフィック等は、ネットワークの混雑状況にかかわらずできるだけ早く処理しなければ企業の売り上げに影響を及ぼしたり、音声が途切れたりといった不都合な事態が生ずる。すなわち、このようなネットワーク環境下において、特定のトラフィックに関し、優先的に帯域を確保して確実に情報通信を行うことが必要である。そこで、フローやアプリケーションごとの優先順位付けや帯域保証等を行うQoS (Quality of Service) 技術により、ネットワークのトラフィック制御を行うネットワーク管理システムがある。

【0003】図14は、このような従来のネットワーク管理システムの構成の概要を表したものである。このネットワーク管理システムは、ネットワーク10を構成するネットワーク機器としての第1～第5のノード111～115と、ネットワーク10内の各ノードにおいて流入あるいは流出する各種トラフィックの優先順位や帯域制御等のQoSを保証するためのネットワーク運用方針を規定するQoSポリシが管理されるポリシサーバ12とを備えている。

【0004】このネットワーク管理システムでは、ネットワーク管理者によって設定されたQoSポリシはポリシサーバ12で一元管理される。ポリシサーバ12は、一元管理する各種QoSポリシのうち反映させたいノードに対してポリシをQoSパラメータとして設定する。ポリシに基づくQoSパラメータが設定されたネットワーク10内の各ノードは、実際に自ノードに入出力されるトラフィックの識別、流量制御、流量監視あるいはシェーピング等、設定されたポリシにしたがってトラフィック制御を行い、QoS機能を実行する。

【0005】このようなポリシサーバ12は、ソフトウェアによって実行される。例えば、ポリシサーバ12においてグラフィカルユーザインターフェース (Graphical User Interface: 以下、GUIと略す。) 環境下で、ネットワーク管理者によって作成されたポリシは、指定したノードあるいは複数のノードに接続され、各ノードに対してQoSポリシの設定が行われる。

【0006】このようなポリシサーバ機能を有するソフトウェアとしては、例えば(株)日本HP製の「Policy Expert」や、(株)日本システムズ製の「Policy Manager」、ノーテルネットワークス社製の「Optivity Policy Services」がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来のポリシサーバ12は、各ノード111～115に対して作成したQoSポリシを設定することができるものの、その設定したQoSポリシが実際にネットワーク10上でどのように機能しているかを判断することができないという問題があった。

【0008】例えば、第1のノード111に対して「ノードAからノードBへのトラフィックを10Mビット毎秒 (bit per second: 以下、bpsと略す。) の帯域保証する」というQoSポリシを設定する場合、従来のポリシサーバ12は第1のノード111に対しこのQoSポリシを設定することができるものの、実際に10Mbpsの帯域が確保されているか否かをポリシサーバ12側で認識することができない。

したがって、QoSポリシの設定者側が、10Mbpsのトラフィックを流すことができるのか保証することができない。また、10Mbpsの帯域を確保したが実際にはトラフィックが10Mbps以上になることがない場合に、実際にどの程度帯域が使用されているのかをポリシサーバ12側で認識することができないため、帯域の有効利用ができるのか否か、あるいは不必要的ポリシを設定しているか否かを判断することができない。さらに、10Mbpsの帯域を確保したが実際にはトラフィックが30Mbpsのトラフィックが常に流入している場合に、必ず10Mbpsへ落とす制御が行われているか否かをポリシサーバ12側で認識することができないため、さらにそのトラフィックに多くの帯域を予約する必要があるか否かを判断することができない。

【0009】これに対して、帯域監視を行う別のソフトウェア等により、ネットワーク管理者に各リンクの帯域を時間別あるいはフロー別に監視させ、実際のトラフィック状況を認識させることが考えられる。しかし、この場合、各リンクのトラフィック状況は、どのポリシによって制限あるいは保証されているものであるかを判断することが不可能となる。

【0010】さらにまた、ポリシサーバ12は、各ノード111～115に対して作成したQoSポリシを設定することができるものの、実際に各ノードにQoSポリシが設定されているか否かを確認することができないという問題があった。

【0011】例えば、ポリシサーバ12が管理しているポリシとは異なるQoSポリシがノードに対して設定されたときや、他の設定手段によりノードからポリシサー

バ12が設定したQoSポリシが削除されたときには、管理しているポリシサーバ12とQoSポリシが設定されQoS機能を実行する各ノードとの間で不整合が発生する。したがって、ポリシサーバ12で予約帯域の合計値を計算して管理する場合、ポリシサーバ12で管理している帯域については新たに帯域予約が可能であるにもかかわらず、ノード側ではそれ以上新たな帯域予約が不可能な状態にあることも生ずる。このような不整合は、上述した実際に設定したポリシが正常に機能しているか否かを確認したときに、初めてわかる問題である。

【0012】そこで本発明の目的は、設定されたQoSポリシにしたがって各ノードにおけるポリシの運用状況を監視することができ、ポリシの運用自体を保証するネットワーク管理システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータを所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によってパラメータが設定されたノードからパラメータによる運用情報をパラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、(ロ)パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶されたパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいてトラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、パラメータごとにこのトラフィック制御手段による運用情報をサーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとをネットワーク管理システムに具備させる。

【0014】すなわち請求項1記載の発明では、サーバと所定のネットワークを構成する複数のノードからなるネットワーク管理システムにおいて、サーバで各ノードに設定される通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを通信品質パラメータ記憶手段に記憶し、これに記憶されたパラメータを各ノードに設定する。各ノードでは、設定されたパラメータを管理テーブルに記憶し、この管理テーブルに記憶されたパラメータで指定されるトラフィックに対し、トラフィック制御手段でこれを監視するとともにトラフィック制御を行う。さらに各ノードは、運用情報通知手段により、設定されたパラメータごとにトラフィック制御手段による運用情報をサーバに通知させる。サーバでは、取得手段でこれらを取得し、分析処理手段でパラメータごとに取得した運用情報に対して所定の分析処理を行う。

【0015】請求項2記載の発明では、(イ)通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラ

メータをそれぞれ固有に付加された識別子と対応付けて記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータをあらかじめ固有に付与されたサーバ識別情報とともに所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によってパラメータが設定されたノードからパラメータによる運用情報とこのパラメータを識別するための識別子およびパラメータとともに設定されたサーバ識別情報とをパラメータごとに取得

する取得手段と、この取得手段によって取得された識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報とを記憶する運用情報記憶手段と、通信品質パラメータ記憶手段に記憶されるパラメータおよびパラメータ設定手段で設定されたサーバ識別情報とがこの運用情報記憶手段に記憶された識別子およびサーバ識別情報と一致するか否かによりパラメータの設定状況を判別する設定状況判別手段と、パラメータの運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、(ロ)パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された識別子で識別されるパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいてトラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、パラメータごとのこのトラフィック制御手段による運用情報を管理テーブルで記憶される識別子とサーバ識別情報とともにサーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとをネットワーク管理システムに具備させる。

【0016】すなわち請求項2記載の発明では、サーバと所定のネットワークを構成する複数のノードからなるネットワーク管理システムにおいて、サーバで各ノードに設定される通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを、それぞれ識別するために付与された識別子と対応付けて通信品質パラメータ記憶手段に設定し、これに記憶されたパラメータを各ノードに、サーバを識別するためのサーバ識別情報とともに設定する。各ノードでは、設定されたパラメータを管理テーブルに記憶し、この管理テーブルに記憶されたパラメータで指定されるトラフィックに対し、トラフィック制御手段でこれを監視するとともにトラフィック制御を行う。さらに各ノードは、運用情報通知手段により、設定されたパラメータごとにトラフィック制御手段による運用情報の他に、パラメータと同時に設定された識別子とサーバ識別情報とをサーバに通知させる。サーバでは、取得手段でこれらを取得し、取得された識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報とを運用情報記憶手段に記憶する。そして、分析処理手段で取得されたパラメータの運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行うとともに、50 設定状況判別手段により、通信品質パラメータ記憶手段

に記憶されるパラメータおよびパラメータ設定手段で設定されたサーバ識別情報とが、この運用情報記憶手段に記憶された識別子およびサーバ識別情報と一致するか否かによりパラメータの設定状況を判別するようにした。

【0017】請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、第1の時間間隔ごとに所定の分析処理を行い、運用情報通知手段は第1の時間間隔より短い第2の時間間隔ごとに通知を行うものであることを特徴としている。

【0018】すなわち請求項3記載の発明では、各ノードからは第1の時間間隔で定期的に運用情報等を通知し、サーバではこれより周期の長い第2の時間間隔で定期的に分析処理を行わせるようにしている。

【0019】請求項4記載の発明では、請求項1～請求項3記載のネットワーク管理システムで、運用情報通知手段が通知するパラメータごとの運用情報は、それぞれパラメータで指定された帯域違反が発生したときにセットされるフラグが設けられており、分析処理手段はフラグがセットされているときアラームを発生するものであることを特徴としている。

【0020】すなわち請求項4記載の発明では、パラメータが設定されたノードでは、トラフィック制御手段でパラメータに違反したものとして帯域違反が発生したときにセットされるフラグを設け、サーバにおける分析処理の際このフラグの有無によりアラームを発生させる。

【0021】請求項5記載の発明では、請求項4記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、パラメータごとにフラグのチェック、帯域違反の頻度、運用情報におけるトラフィックデータの順に解析の結果レベル分けされたアラーム情報を生成するものであることを特徴としている。

【0022】すなわち請求項5記載の発明では、サーバにおける分析処理において、パラメータごとに、取得された運用情報に設けられたフラグのチェック、帯域違反の頻度、運用情報におけるトラフィックデータの順に解析し、その結果をレベル分けされたアラーム情報として生成する。

【0023】請求項6記載の発明では、請求項5記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、さらに運用情報に基づいて使用帯域状況をグラフ化するものであることを特徴としている。

【0024】すなわち請求項6記載の発明では、分析処理では取得した運用情報に基づいて、使用帯域状況をグラフ化することで、ネットワーク管理者による管理を視覚的に認識しやすくなる。

【0025】請求項7記載の発明では、請求項2記載のネットワーク管理システムで、さらに通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したか否かにより、ノードに対するパラメ

ータの設定状況を判別するものであることを特徴としている。

【0026】すなわち請求項7記載の発明では、通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したときには、ノードに対するパラメータの設定が正常に行われ、全て取得しなかったときにはノードに対するパラメータの設定に異常があつたものと判断するようにしている。

【0027】請求項8記載の発明では、請求項5記載の10ネットワーク管理システムで、通信品質パラメータ記憶手段は、パラメータおよび識別子に対応してあらかじめパラメータごとにアラーム発生通知を行うか否かを決定するためのアラーム通知レベルと、アラームレベルを超えたときの通知先を示す通知先情報とが記憶され、アラーム情報が生成されたときこの通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたアラーム通知レベルおよび通知先情報に基づいてアラーム通知を行うアラーム通知制御手段を備えていることを特徴としている。

【0028】すなわち請求項8記載の発明では、通信品質パラメータ記憶手段に、さらにアラーム通知レベルと通知先情報とを、パラメータに対応付けて記憶するようにした。

【0029】請求項9記載の発明では、請求項2または請求項3記載のネットワーク管理システムで、サーバはあらかじめノード間の接続情報としてのリンク情報を記憶するとともにノードはリンク情報に対応してリンクごとに帯域情報をサーバに通知することによってリンクの帯域使用状況を表示させることを特徴としている。

【0030】すなわち請求項9記載の発明では、分析処理において、ノード間のリンク情報とから、リンクの帯域使用状況を表示するようにした。

【0031】請求項10記載の発明では、請求項9記載のネットワーク管理システムで、サーバおよびノードは同一時間間隔で分析処理および通知を行うものであることを特徴としている。

【0032】すなわち請求項10記載の発明では、ノードからのパラメータごとの運用情報の通知と、サーバにおける分析処理タイミングを同一間隔とした。

【0033】

40【発明の実施の形態】

【0034】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0035】第1の実施例

【0036】図1は、本発明の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成の概要を表わしたものである。第1の実施例におけるネットワーク管理システムは、ネットワーク20を構成するネットワーク機器としての第1～第5のノード211～215からなるノード群と、ネットワーク20内の各ノードにおいて流入あるいは流出する各種トラフィックの優先順位や帯域制御等の

QoSを保証するためのネットワーク運用方針が規定されるQoSポリシを管理するポリシサーバ22と、このポリシサーバ22に対するQoSポリシの設定とその適用結果の監視とを行うための管理者端末23とを備えている。

【0037】このようなネットワーク管理システムにおいて、ネットワーク管理者によって管理者端末23で作成されたQoSポリシは、ポリシサーバ22で一元管理される。ポリシサーバ22は、同様にしてネットワーク管理者によって指定されたネットワーク20を構成する第1～第5のノード211～215の全てに対し、管理するQoSポリシを設定する。管理者端末23では、ポリシごとにそのポリシの適用結果を監視でき、さらに各ノードに設定したポリシがネットワーク20上でどのように機能しているかを確認できるようになっている。

【0038】以下、このような第1の実施例におけるネットワーク管理システムの要部について説明する。ただし、第1～第5のノード211～215については、それぞれ同様の構成であるものとし、ここでは第1のノード211についてのみ説明する。

【0039】管理者端末23は、GUIアプリケーション24を有し、図示しない表示手段にQoSポリシデータの作成を行うための作成画面、ネットワーク20の各ノードにおけるポリシの運用状態、その分析結果あるいはアラーム等の表示を行う。さらに、GUIアプリケーション24は、ネットワーク管理者によるQoSポリシを設定するための入力情報を受け付ける。ここでは、管理者端末23でGUIアプリケーション24が実行されその実行画面が管理者端末23の図示しない表示手段に表示されるものとするが、ポリシサーバ22でGUIアプリケーションが実行されその実行画面が管理者端末23の図示しない表示手段に表示されるものでも良い。

【0040】ポリシサーバ22は、管理者端末23を介してネットワーク管理者によって作成されるネットワーク20における優先制御や帯域制御等のQoSポリシとこのQoSポリシを反映させるノードに関する情報等とを格納するポリシ格納データベース(DataBase:以下、DBと略す。)25と、ポリシ格納DB25へのアクセス制御とネットワーク20の各ノードへのQoSポリシの設定とともに各ノードからのポリシの運用情報の収集を行うポリシ管理部26とを備えている。さらにこのポリシサーバ22は、ネットワーク20内で一意に特定できるネットワーク20内で固有のポリシサーバKEY27があらかじめ付与されている。このようなポリシサーバKEY27としては、例えばIP(Internet Protocol)アドレスやホスト名がある。

【0041】ポリシ管理部26は、管理者端末23のGUIアプリケーション24による表示手段の表示画面にしたがってネットワーク管理者によって入力された入力情報からQoSポリシデータを生成するポリシデータ生

成部28と、ポリシ格納DB25に対して各種情報の書き込みおよび読み出しを行うDB制御部29と、QoSポリシをQoSパラメータとしてネットワーク20内のノードに設定するためのQoSパラメータ設定部30と、ネットワーク20内の各ノードにおけるポリシの運用情報を収集しその分析を行うための帯域レポート処理部31とを備えている。

【0042】帯域レポート処理部31は、収集したポリシの運用情報からポリシごとにアラーム分析を行うアラーム分析部32と、ポリシごとに帯域分析を行ってグラフの作成等の分析結果を生成する帯域分析部33とを有している。

【0043】このようなポリシ管理部26において、ポリシデータ生成部28で生成されたQoSポリシデータは、DB制御部29によりポリシ格納DBに格納され、QoSパラメータとして登録される。このQoSパラメータは、DB制御部29によって読み出され、QoSパラメータ設定部30により、ネットワーク20内の指定されたノードに設定される。その際、QoSパラメータ設定部30は、ネットワーク20を構成するノードであるネットワーク機器の種類に依存した設定言語に翻訳してノードごとに設定する。各ノードにQoSパラメータが設定されると、そのポリシ運用情報が収集され、帯域レポート処理部31でポリシごとに帯域分析およびアラーム分析が行われ、その結果が管理者端末23の図示しない表示手段に表示される。

【0044】ポリシ格納DB25は、ポリシデータ生成部28によって生成されたQoSポリシがネットワーク20内で固有のポリシ識別子(IDentifier:以下、IDと略す。)と呼ばれる管理番号に対応付けられたポリシ情報34と、ネットワーク20を構成する各ノードに関するノード情報35と、適用したQoSポリシに対して収集されたポリシ運用情報である使用帯域情報36とが格納される。ノード情報35は、各ノードに接続するためのノード設定情報と、ポリシ情報34に格納されたQoSポリシをどのノードに適用するかを示すノード適用情報とからなる。

【0045】図2は、ポリシ格納DB25に格納されるポリシ情報34の一例を表わしたものである。このポリシ情報34は、QoSポリシごとにポリシID40が付与され、ポリシ名41とともに、一般的なQoSポリシと同様に条件(Condition)42と行動(Action)43とから構成される。ポリシID40は、上述したようにネットワーク20内でQoSポリシを一意に識別するために付与された管理番号である。ポリシ名40は、QoSポリシの作成およびその運用情報を監視するネットワーク管理者が各ポリシを特定するためにつけられた名称である。条件42および行動43は、QoSポリシとして条件42で指定される条件を満たすとき行動43で指定される行動を実行することを意味する。

【0046】例えば、ポリシID“000001”としてネットワーク20内で一意に識別され、ネットワーク管理者に“Policy1”として特定されるQoSポリシは、「ノードAからBへのフロー」が「ピークレートが1Mbps以下」になるように帯域制御を実行する旨を規定する。

【0047】図3は、ノード情報35を構成するノード設定情報45の一例を表わしたものである。ノード設定情報45は、ポリシーサーバ22からQoSポリシを適用する各ノードの設定情報であり、ポリシーサーバ22から各ノードに接続するための情報を有している。ノード設定情報45は、ネットワーク20を構成する各ノードをDB内で識別するためのノードID46に対応付けて、ノード名47と、ネットワーク管理者にそのノードを特定させるためのノードの説明48と、そのノードにネットワーク20内で固有に付与されたIPアドレス49と、そのノードに接続するためのパスワード50と、ノードのインターフェース情報51とが記憶される。ここで、インターフェース情報51は、QoSパラメータの設定に必要な各ノードにおける回線情報である。

【0048】したがって、ポリシ情報34に格納されているQoSポリシを、DB内でノードID46が“000001”として、ネットワーク内でノード名47が“ノード1”で、ネットワーク管理者によって“第1のノード”として特定されるノードに対して適用する場合、ポリシーサーバ22はこのノード設定情報を参照して、IPアドレス49が“123.123.111.1”で識別されるネットワーク機器に対してパスワード“password1”を用いて接続し、QoSポリシを適用することを意味する。

【0049】図4は、ノード情報35を構成するノード適用情報55の一例を表わしたものである。第1の実施例におけるネットワーク管理システムでは、QoSポリシを適用するノードについてグループ化し、このグループごとにポリシを適用する。このためノード適用情報55は、グループごとにノード設定情報45で設定情報が記憶されるノードのうちどのノードが所属するかを規定し、これらノードが属する各グループに対してポリシ情報34に記憶されるポリシのうちどのポリシを適用するかが規定される。すなわち、ノードグループ名56で規定されるノードグループごとに、ネットワーク20を構成する各ノードのうち所属するノードが列挙された所属ノード57と、ポリシ情報34で記憶されるポリシの中で適用されるポリシが列挙された適用ポリシ58とが格納されている。

【0050】例えば、第1のノードグループ名で特定されるノードグループは、ネットワーク20を構成する第1～第3のノード211～213が所属し、このノードグループに対してポリシ情報34内で特定される“Policy1”、“Policy2”および“Policy

3”が適用されることを意味する。

【0051】図5は、ポリシ格納DB25に格納される使用帯域情報36の一例を表わしたものである。この使用帯域情報36は、ポリシごとに一意に付与されたポリシID60に対応して、その運用情報が監視された開始時刻61と終了時刻62とからなる時間帯63と、違反フラグ64と、流入トラフィック65と、流出トラフィック66とが記憶される。違反フラグ64は、そのノードに対して設定されたQoSポリシに違反して少なくとも1回の帯域制御が行われたか否かを示すフラグである。違反フラグ64が“0”的場合は設定されたQoSポリシに違反しなかったため帯域制御が行われなかったことを示し、“1”的場合は設定されたQoSポリシに違反したため少なくとも1回の帯域制御が行われたことを示す。流入トラフィック65としては、例えば時間帯63における平均流入トラフィックレート「Rate」や、流入トラフィックのピーク値「P Rate」が記憶されることを示す。流出トラフィック66としては、同様に例えば時間帯63における平均流出トラフィックレート「Rate」や、流出トラフィックのピーク値「P Rate」が記憶されることを示す。

【0052】このようなポリシーサーバ22では、管理者端末23のGUIアプリケーション24を介し入力されたQoSポリシを作成するための入力情報は、ポリシ管理部26のポリシデータ生成部28において、QoSポリシデータが生成される。そして、DB制御部29によりポリシ格納DB25のポリシ情報34にQoSパラメータとして登録される。ポリシ管理部26は、各ノードに対して、ノード情報35のノード設定情報を参照しながら、ノード情報35のノード適用情報で指定されるポリシ情報34に登録されたQoSパラメータを設定する。その際、QoSパラメータ設定部30は、ネットワーク20を構成するノードであるネットワーク機器の種類に依存した設定言語に翻訳してノードごとに設定する。各ノードにQoSパラメータが設定されると、そのポリシ運用情報がポリシごとにポリシ格納DB25の使用帯域情報36に蓄積され、帯域レポート処理部31でポリシごとに帯域分析およびアラーム分析が行われる。その結果が管理者端末23の図示しない表示手段に表示され、管理者端末23で監視することができるようになっている。

【0053】次に図1に戻って、第1のノード211について説明する。

【0054】第1のノード211は、ポリシーサーバ22によって設定されたQoSポリシを実行するようになっている。このような第1のノード211は、ポリシーサーバ22によって設定されるQoSパラメータを管理するQoSパラメータ管理部701と、QoSパラメータ管理部701で管理されるQoSパラメータにしたがって第1のノード211に流入あるいは流出するトラフィッ

クを制御するトラフィック制御部711とを備えている。

【0055】QoSパラメータ管理部701は、ポリシーサーバ22のQoSパラメータ設定部30によって設定されたQoSパラメータを管理するためのQoSパラメータ管理テーブル721と、このQoSパラメータ管理テーブル721で管理されるQoSパラメータにしたがってトラフィック制御部711でトラフィック制御されたポリシごとの帯域情報が格納されるQoSレポート管理テーブル731と、QoSレポート管理テーブル731に格納される帯域情報をポリシーサーバ22に対して送信するレポートスケジューラ741とを有している。

【0056】図6は、QoSパラメータ管理テーブル721で管理されるテーブル情報の一例を表わしたものである。QoSパラメータ管理テーブル721は、ポリシーサーバ22のパラメータ設定部30によって設定されたQoSパラメータ751ごとに、そのQoSポリシに対して一意に付与されたポリシID761と、ポリシーサーバ22のポリシーサーバKEY771とが格納される。QoSパラメータ751は、ポリシ条件としてフローを示す“Flow”781と行動791とからなる。

【0057】例えば、ポリシID“000001”で識別されるQoSポリシである“ノードAからBへのフローについてピークレートが1Mbps以下になるように帯域制御する”ことを示すQoSパラメータが、このQoSパラメータを設定したポリシーサーバを特定するポリシーサーバKEY771と対応付けられて管理される。

【0058】図7は、QoSレポート管理テーブル731で管理されるテーブル情報の一例を表わしたものである。QoSレポート管理テーブル731では、ポリシID801ごとに、QoSポリシを設定したポリシーサーバを特定するためのポリシーサーバKEY811と、その運用情報が監視された開始時刻と終了時刻とからなる時間帯821と、違反フラグ831と、流入トラフィック841と、流出トラフィック851とが管理される。

【0059】例えば、ポリシID“000001”で識別されるQoSポリシについて、ポリシーサーバ22を特定するためのポリシーサーバKEY“PS01”と、違反フラグと、その時間帯における平均流入トラフィックレート「Rate」や、流入トラフィックのピーク値「Peak Rate」、平均流出トラフィックレート「Rate」や、流出トラフィックのピーク値「Peak Rate」などが管理されることを示す。

【0060】このようにQoSパラメータ管理部701は、ポリシーサーバ22によって設定されるQoSパラメータをQoSパラメータ管理テーブル721に登録するとともに、そのポリシごとにトラフィック制御部711による運用情報をQoSレポート管理テーブル731で管理する。そして、レポートスケジューラ741により、QoSレポート管理テーブル731に蓄積される情

報をポリシーサーバに対して通知する。

【0061】図1に戻って説明を続ける。トラフィック制御部711は、ネットワーク20における第1のノード211に流入あるいは流出するトラフィックの送信元、送信先、プロトコル情報等からなるフロー情報を識別するフロー識別部901と、フロー識別部901の識別結果に基づいてトラフィックの帯域を監視する帯域監視部911と、QoSパラメータ管理部701で管理されるQoSパラメータにしたがって帯域監視部911の監視結果からトラフィックの流量制御を行う帯域制御部921とを有している。

【0062】このようなトラフィック制御部711は、ポリシーサーバ22によって設定されたQoSパラメータにしたがってトラフィックの監視あるいは流量の制御を行って、その監視結果や帯域制御結果をQoSパラメータ管理部701に送信する。

【0063】すなわち第1のノード211は、ポリシーサーバ22によって設定されたQoSパラメータをQoSパラメータ管理部701で、その設定元のポリシーサーバを特定するポリシーサーバKEYとともに管理する。さらに、設定されたQoSパラメータに従ってトラフィック制御部711で帯域監視および制御の結果をポリシごとにQoSレポート管理テーブル731で管理し、QoSパラメータ管理部701のレポートスケジューラ741でポリシの設定元のポリシーサーバ22に対して通知する。

【0064】このような構成のポリシーサーバ22および第1～第5のノード211～215は、それぞれ図示しない中央処理装置(Central Processing Unit: CPU)を有し、読み出し専用メモリ(Read Only Memory: ROM)等の所定の記憶装置に格納されたプログラムにしたがって、上述した制御を実行できるようになっている。

【0065】次に、上述した構成の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの動作について説明する。

【0066】図8は、第1の実施例におけるネットワーク管理システムにおいて、ポリシの作成からその運用状態を監視するためのレポート蓄積までの一連の動作の流れを表わしたものである。まず、ネットワーク管理者が管理者端末23において、QoSポリシを生成するためにGUIアプリケーション24を起動させると、管理者端末23のGUIアプリケーション24はその表示画面上でネットワーク管理者からの入力情報を受け付ける(ステップS100)。管理者端末23は、ここで受け付けた入力情報101を、ポリシーサーバ22に送信する。

【0067】ポリシーサーバ22は、ポリシーデータ生成部28で管理者端末23からの入力情報からポリシーデータを生成する。生成されたポリシーデータは、DB制御部29により、新規のポリシーデータに対応した新規ポリシIDが付与され、図2に示したようにポリシ格納DB25のポリシ情報34として格納される(ステップS10

2)。

【0068】QoSパラメータ設定部30は、作成されたポリシがポリシ格納DB25に登録されると、同様にあらかじめ指定されているノード情報35を参照して、反映させるノードにQoSポリシを設定する。そのときQoSパラメータ設定部30は、図4に示したノード適用情報から、それぞれのポリシをどのノードグループに適用するかを検索し、図3に示したノード設定情報に従って、ネットワーク20上のノードに接続し、反映させたいノードの種類に応じた設定言語に変換したQoSパラメータ104、ポリシIDおよびポリシサーバ22のポリシサーバKEYを、そのノードに対して送信する(ステップS103)。以下、ポリシサーバ22が第1のノード211に対して、QoSパラメータを設定するものとして説明する。

【0069】ポリシサーバ22からポリシID、ポリシサーバ22のポリシサーバKEYおよびQoSパラメータ104を受信した第1のノード211は、QoSパラメータ管理部701により、図6に示したようにQoSパラメータ管理テーブル721に登録する。さらに、QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711のフロー識別部901に、QoSパラメータとして設定されたフローの識別を開始させる(ステップS105)。

【0070】トラフィック制御部711のフロー識別部901は、トラフィックとして流入するデータのヘッダ情報を参照してフローの識別を行う。識別の結果、QoSパラメータ管理テーブル731で管理されているポリシで指定されるフローとマッチングするトラフィックを識別すると、帯域監視部911にそのトラフィックの帯域監視を開始するように指示する(ステップS106)。

【0071】帯域監視部911は、フロー識別部901においてQoSパラメータ管理テーブル721で管理されているポリシで指定されたフローとマッチングするトラフィックが識別されると、指定されたフローのトラフィックの帯域監視データである、例えば「平均レート」、「ピークレート」等の監視情報を収集し、QoSパラメータ管理部701に対して送信する(ステップS107)。

【0072】QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711の帯域監視部911によって送信された帯域監視データを受信すると、図7に示したようにポリシIDごとの流入トラフィックデータとしてQoSレポート管理テーブル731に格納する(ステップS108)。

【0073】QoSパラメータ管理部701は、帯域監視部911から帯域監視データを取得したポリシが、図6に示すQoSパラメータ管理テーブル731を参照して「帯域制御ポリシ」であるか否かを判別する(ステッ

プS109)。すなわち、帯域監視データを取得したポリシの「行動」が、帯域制御する旨を指定しているか否かを判別する。QoSパラメータ管理部701は、帯域監視データを取得したポリシが「帯域制御ポリシ」であると判別されたとき(ステップS109:Y)、トラフィック制御部711の帯域制御部921にポリシとして設定された帯域となるように帯域制御を指示する。さらに、ステップS107で取得した帯域監視データから流入トラフィックが、QoSパラメータ管理テーブル721で管理されるポリシによって指定されている帯域に違反しているか否かを判別する(ステップS110)。

【0074】QoSパラメータ管理部701は、取得した流入トラフィックがポリシで指定された帯域に違反していると判別したとき(ステップS110:Y)、QoSレポート管理テーブル731の対応する違反フラグをセットし(ステップS111)、指定された帯域となるように帯域制御部921に帯域制御を指示する(ステップS112)。例えば、QoSパラメータ管理テーブル721で管理されているポリシによって、「平均レート」が「行動」で指定されているとき、その「平均レート」が指定値以下となるようにトラフィックの流入量を抑制するように帯域制御部921に指示する。これにより、帯域制御部921は、指示された帯域制御を実行するとともに、帯域監視を開始する。

【0075】ステップS109において、QoSパラメータ管理部701がステップS107で帯域監視データを取得したポリシが「帯域制御ポリシ」ではないと判別されたとき(ステップS109:N)、あるいはステップS110においてステップS107で取得した流入トラフィックがポリシで指定された帯域に違反していないと判別したとき(ステップS110:N)、あるいはステップS112で帯域制御が指示されると、帯域監視部911は、第1のノード211から流出するトラフィックを監視し、トラフィックの帯域監視データである、例えば「平均レート」、「ピークレート」等の監視情報を収集し、QoSパラメータ管理部701に対して送信する(ステップS113)。

【0076】QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711の帯域監視部911によって送信された帯域監視データを受信すると、図7に示したようにポリシIDごとの流出トラフィックデータとしてQoSレポート管理テーブル731に格納する(ステップS114)。

【0077】QoSパラメータ管理部701のレポートスケジューラ741は、あらかじめ決められた時間間隔T1ごとにQoSレポート管理テーブル731で登録されているポリシごとの監視データを、ポリシサーバ22に対して送信するようになっている。すなわち、レポートスケジューラ741に前回QoSレポート管理テーブル731で登録されているポリシごとの監視データをポリ

シサーバ22に対して送信してから時間間隔T₁を経過したか否かを監視させ、これを検出しないとき（ステップS115：N）、QoSパラメータ管理部701はステップS106に戻って、「フロー識別」、「流入トラフィック帯域監視」、「帯域制御」、「流出トラフィック監視」の一連の動作を繰り返す。

【0078】ステップS115において、レポートスケジューラ741によって、前回QoSレポート管理テーブル731で登録されているポリシごとの監視データをポリシサーバ22に対して送信してから時間間隔T₁を経過したことが検出されたとき（ステップS115：Y）、レポートスケジューラ741は図7に示すQoSレポート管理テーブル731に登録されているポリシごとの帯域監視データ116をポリシサーバ22に送信する。この帯域監視データ116は、ポリシごとに送信され、ポリシIDやポリシサーバKEY、監視時間帯と違反フラグと流入トラフィックと流出トラフィックとからなる帯域監視データ、そしてどのノードにおける帯域監視データであるかを識別するためのノード識別情報も同時に送信される。

【0079】また、帯域監視データがピークレートの場合は、時間間隔T₁の間のピーク値が保存され、平均レートの場合は時間間隔T₁の間の平均値が保存されている。時間間隔T₁の間に1回でもポリシで指定された帯域に違反し、帯域制御が行われた場合には「違反フラグ」がセットされていることになる。

【0080】さらにまた、ステップS115で時間間隔T₁の経過が検出されて、レポートスケジューラ741によってポリシごとの帯域監視データが送信されると、QoSパラメータ管理部701は、QoSレポート管理テーブル731の登録情報をクリアにして（ステップS117）、再びステップS106に戻る。したがって、時間間隔T₁ごとにポリシ単位で帯域の利用状況を示す最新の帯域監視データがQoSレポート管理テーブル731に保存されることになる。

【0081】このようにして第1のノード211のレポートスケジューラ741によってあらかじめ指定された時間間隔T₁ごとに送信された帯域監視データ116を受信したポリシサーバ22は、帯域レポート処理部31により、DB制御部29を介して、図5に示したようにポリシ格納DB25の使用帯域情報36に保存される（ステップS118）。

【0082】ポリシサーバ22のポリシ管理部26における帯域レポート処理部31は、あらかじめ決められた時間間隔T₂ごとに、ポリシ格納DB25の使用帯域情報36から、ポリシごとに帯域監視データを、DB制御部29を介して取得し、所定の分析処理を行うようになっている。

【0083】この時間間隔T₂は、ネットワーク20を構成する各ノードで指定されている時間間隔T₁より大

きな値であれば良い。すなわち、ポリシサーバ22における帯域監視データ分析処理間隔は、ノードからの帯域監視データ送信間隔以上となるようとする。例えば、ノードのレポートスケジューラによるレポート間隔T₁を10分ごととし、ポリシサーバ22による帯域監視データ分析間隔T₂を1日ごとにして、1日1回10分ごとのポリシ単位の帯域監視データの分析結果を得ることができる。

【0084】ポリシサーバ22のポリシ管理部26は、10前回帯域レポート処理部31で帯域監視データの分析処理を行ってから時間間隔T₂が経過したか否かを監視しており（ステップS119：N）、これを検出したとき（ステップS119：Y）、DB制御部29により使用帯域情報36に蓄積されている帯域監視データを取得し、帯域レポート処理部31の帯域分析部33およびアラーム分析部32に所定の分析処理を行わせ（ステップS120）、再びステップS119に戻って、次の分析処理タイミングを監視する。この分析結果は、ポリシ格納DB25に蓄積保存される。

20【0085】このようにしてネットワーク管理者によって管理者端末23で生成されたポリシが、ネットワーク20でどのように機能しているかを示す帯域監視データは、生成したポリシごとに分析される。この分析された帯域監視データは、管理者端末23において適宜参照することが可能で、ネットワーク管理者は適用したポリシの運用状況を的確に把握できるようになっている。

【0086】図9は、管理者端末23からポリシ運用情報を確認するための一連の動作の流れを表わしたものである。ネットワーク管理者が管理者端末23において、

30既に作成しネットワーク20を構成する各ノードに適用したQoSポリシの運用情報を監視するためにGUIアプリケーション24を起動させると、各ポリシごとのレポート参照指示を行う（ステップS130）。管理者端末23のGUIアプリケーション24は、ポリシサーバ22に対して、ポリシごとの運用情報の表示要求131を送信する。

【0087】表示要求131を受信したポリシサーバ22は、帯域レポート処理部31で既に分析され、ポリシ格納DB25に蓄積保存されている分析結果から、アラーム分析部32によって分析されたポリシごとのアラーム情報と、帯域分析部33によって分析されたポリシごとの帯域分析情報とを検索し（ステップS132）、管理者端末23に対して分析結果133として送信する。

【0088】管理者端末23は、ポリシサーバ22から分析結果133を受信すると、図示しない表示手段に表示させ、ネットワーク管理者にポリシの運用情報である時間間隔T₂ごとに分析されたアラーム情報と帯域分析情報をポリシごとに示す（ステップS134）。

【0089】次に、ポリシサーバ22の帯域レポート処理部31で行われる帯域監視データの分析処理について

詳細に説明する。

【0090】図10は、帯域レポート処理部31に行われる処理内容の概要を表わしたものである。帯域レポート処理部31は、時間間隔T₂ごとにポリシ単位にポリシ格納DBに蓄積保存されている帯域監視データを取得する(ステップS140)。そして、帯域レポート処理部31は、このポリシが「帯域制御ポリシ」であるか否かを判別する(ステップS141)。取得した帯域監視データのポリシが「帯域制御ポリシ」であると判別されたとき(ステップS141:Y)、アラーム分析部32によりアラーム分析を行う。

【0091】すなわち、まずアラームのレベルを示すアラームレベル変数を“0”にセットし、図5に示したような時間間隔T₁ごとにレポートスケジューラによって送信されポリシ格納DB25の使用帯域情報36に蓄積される帯域監視データの分析を開始する(ステップS142)。

【0092】まず取得した帯域監視データの違反フラグがセットされているか否かを判別することで、帯域違反の発生チェックを行う(ステップS143)。帯域監視データの違反フラグがセットされているとき、「少なくとも1回の帯域違反が発生した」と判別し、アラームレベルを“1”にセットする。違反フラグがセットされていないとき、アラームレベルは“0”的ままである。

【0093】次に、帯域監視データの流入トラフィックが、QoSポリシの帯域パラメータとして設定されているトラフィックを超えた回数が、あらかじめ決められた割合以上であるか否かを判別することで、帯域違反の頻度チェックを行う(ステップS144)。指定割合以上のとき、「警告」と判別し、アラームレベルを“2”にセットする。指定割合を超えていないとき、アラームレベルはそのままである。

【0094】次に、帯域監視データの流出トラフィックが、QoSポリシの帯域パラメータとして設定されているトラフィックを超えたか否か、あるいは流出トラフィックが“0”であるか否かを判別することで、ポリシの運用状態のチェックを行う(ステップS145)。流出トラフィックが設定されているトラフィックを超えたか、あるいは“0”的とき、「ポリシ運用異常」と判別し、アラームレベルを“3”にセットする。流出トラフィックが設定されているトラフィックを超えて、流出トラフィックが“0”ではないとき、アラームレベルはそのままである。

【0095】このようにしてステップS142～ステップS145で行われたアラーム分析の結果、アラームレベルが“1”以上のときアラーム発生とし、アラーム情報を生成し、ポリシ格納DB25に保存する(ステップS146)。

【0096】図11は、ポリシ格納DB25に保存されるアラーム情報の構成の一例を表わしたものである。こ

のようにアラーム情報160は、ポリシID161ごとに、アラームの発生したノードを示すノードの識別情報であるノードID162と、その監視開始時刻と監視終了時刻とからなる時間帯163と、アラーム内容164とが対応付けられて保存される。アラーム内容164は、ステップS142～ステップS145で判別されたアラームレベル165と、発生したアラームに対応して管理者端末23に通知するメッセージ内容166と、アラームの発生原因を特定するための詳細内容167とかなる。

【0097】図10に戻って説明を続ける。ステップS141で取得した帯域監視データのポリシが「帯域制御ポリシ」ではないと判別されたとき(ステップS141:N)、あるいはステップS141で「帯域制御ポリシ」であると判別されアラーム分析が行われる(ステップS146)と、帯域分析部33により、使用帯域情報36に蓄積された帯域監視データから帯域使用状況を示すグラフ化が行われる(ステップS147)。

【0098】図12は、帯域分析部33によってグラフ化された帯域使用状況グラフの一例を表わしたものである。帯域分析部33は、ポリシ格納DB25の使用帯域情報36から、ポリシごとに横軸を時間、縦軸を使用帯域(bps)を示す帯域使用状況グラフ170を生成する。このグラフは、例えば「第1のノード」に設定されたポリシ名「Policy1」の帯域使用状況を、時間が8時から21時までの要求帯域としてQoSパラメータで設定した500kbpsに対して、実際に7時から23時まで第1のノードの流入トラフィックおよび流出トラフィックの時間経過の様子を示している。

【0099】このようにステップS147で帯域使用状況グラフ170が生成されると、これを帯域分析情報として画像データに変換して、ポリシ格納DB25に蓄積保存する(ステップS148)。

【0100】帯域レポート処理部31は、このようにアラーム分析、帯域分析が行われた後、分析対象となった使用帯域情報36に蓄積保存される帯域監視データの削除を行うか否かを選択できるようになっている。例えば管理者端末23からあらかじめ削除するように指示されたか、あるいはレポートスケジューラによって時間間隔T₁ごとのレポートの際に削除するように設定されたとき(ステップS149:Y)、分析対象となった使用帯域情報36に蓄積保存される帯域監視データを削除する(ステップS150)。一方、削除しないように設定されているとき(ステップS149:N)、そのまま一連の処理を終了する(エンド)。

【0101】ここで、蓄積保存され続けるグラフ画像等の蓄積データは、あらかじめファイル数やファイルサイズ等に対応した蓄積上限値を設定し、これを超えた場合には古いものから順に削除するようにしても良い。

【0102】また、GUIアプリケーション24は、例

えば通常の警告と重要な警告とをアラームレベルごとに「色分け」や「点滅」といった表示方法を変更させることにより、ポリシの一覧表を表示させることで、ポリシの運用状態の把握を容易にするようにしても良い。さらに、アラームの詳細はG U I アプリケーション2 4がポリシを表示させているときに、例えば「アラーム参照」ボタンを押下してアラームの一覧画面を表示させるようにしても良い。さらにまた、帯域分析グラフの参照は、G U I アプリケーション2 4がポリシを表示させているときに、例えば「帯域分析グラフ参照」ボタンを押下して、ノード別、日付別の帯域分析グラフの一覧の選択画面を表示させ、その中から選択されたノードあるいは日付のグラフを表示するビューアアプリケーションを起動するようにさせてても良い。

【0103】このような一連の動作を行う第1の実施例におけるネットワーク管理システムにおいて、ポリシの設定状況は次のようにして確認する。

【0104】すなわち、ノードがステップS 1 1 5において時間間隔T₁の経過ごとにレポートスケジューラ7 4₁によって送信されるポリシごとの帯域監視データには、トラフィックの発生しなかったポリシに関する帯域監視データを含ませる。したがって、ノードに設定されているQ o Sパラメータ全てにおいて、ポリシID、ポリシサーバKEYおよびトラフィックがある場合の帯域監視データがポリシサーバに送信されることになる。

【0105】ポリシサーバでは、設定した全てのQ o Sパラメータについて帯域監視データを受信することになるので、ステップS 1 2 0で行う帯域分析処理において、ポリシIDとポリシサーバKEYとを照合することによって、各ノードにおけるポリシの設定状況を容易に確認することができる。

【0106】例えば、ポリシサーバが管理する全てのQ o Sポリシについて、それぞれ設定されたノードから帯域監視データを受信しなかったとき、そのノードには本来設定されているべきポリシが設定されていない可能性があると判断することができる。この場合、このポリシには新たなアラームレベルを付与し、アラーム情報として蓄積させる。

【0107】また、受信された帯域監視データに含まれるポリシIDは一致するものの、ポリシサーバKEYが異なる場合には、そのポリシは無効と判断することができる。この場合、他のポリシサーバによって設定されたか、あるいはネットワーク管理者等が手動でQ o Sパラメータ設定を設定した場合等が考えられ、監視対象から除外するとともに、更に新たなアラームレベルを付与してアラーム情報として蓄積させる。さらにまた、ポリシサーバにおける各ノードからの帯域監視データの受信を、ノードの動作確認が正常であると判別することでノードのネットワーク障害検知に利用することもできる。

【0108】以上説明したように第1の実施例における

ネットワーク管理システムでは、管理者端末2 3を介してネットワーク管理者によって設定されたネットワーク2 0内の第1～第5のノード2 1₁～2 1₅に対するQ o Sポリシを、ポリシサーバ2 2がそれぞれ固有のポリシIDを付与しポリシ情報3 4として一元管理するとともに、ノード情報3 5を参照してポリシサーバ2 2にあらかじめ付与されているポリシサーバKEYとともに各ノードに対して設定する。各ノードでは、ポリシサーバ2 2によってQ o Sパラメータ管理テーブルに設定されたQ o Sポリシで指定されるフローを識別し、ポリシIDごとにQ o Sレポート管理テーブルに帯域監視情報を収集する。そして、レポートスケジューラにより、一定時間T₁ごとに、ポリシIDとポリシサーバKEYが含まれる帯域監視データを送信させ、ポリシサーバ2 2で使用帯域情報3 6に格納される。ポリシサーバ2 2では、帯域レポート処理部3 1により一定時間T₂ごとに、各ノードからの帯域監視データについて帯域分析とアラーム分析とが行われる。これにより、ノードにおけるポリシごとの帯域情報の分析を行うとともに、ポリシサーバ2 2によって設定されたポリシごとの運用状況と設定状況とを容易に確認することができる。

【0109】第2の実施例

【0110】第1の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシサーバのアラーム分析部でアラーム情報を生成することでネットワーク管理者にアラーム通知を行うようになっていたが、これに限定されるものではない。第2の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシサーバにアラーム情報の種類に応じて通知方法を変更するアラーム通知制御部を設け、ポリシ管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0111】このような第2の実施例におけるネットワーク管理システムは、図1に示した第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成と本質的には変わらない。ただし、帯域レポート処理部のアラーム分析部に対して、上述したアラーム通知制御を備えている。さらに、図2に示したポリシ格納DB 2 5のポリシ情報3 4に代えて、次のようなアラーム通知設定情報を有するポリシ情報が格納される。

【0112】図13は、第2の実施例におけるポリシサーバのポリシ格納DBに格納されるポリシ情報の一例を表わしたものである。第2の実施例におけるポリシ情報1 8 0は、Q o SポリシごとにポリシID1 8 1が付与され、ポリシ名1 8 2とともに、一般的なQ o Sポリシと同様に条件1 8 3と行動1 8 4と、アラームの発生をそのポリシを管理する責任者に対して通知するためのアラーム通知設定情報1 8 5とから構成される。アラーム通知設定情報1 8 5は、通知レベル1 8 6と、通知先種別1 8 7と、通知先情報1 8 8とからなる。通知レベル1 8 6は、アラーム通知を行うか否かを決定するための閾

値を示す。通知先種別187は、その通知先を例えば電子メールで行うか、電話で通知するか等の通知先の種類を特定するための情報である。通知先情報188は、通知先種別187によって特定される通知先の種類に応じて、通知先を示す情報である。ここでは、通知先種別187が“0”的とき通知先情報は携帯電話の番号を示し、“1”的とき通知先情報は電子メールのアドレスを示すものとする。

【0113】第2の実施例において追加されたアラーム通知制御部は、アラーム分析部でアラームの発生が検出されると、まず図13に示したポリシ情報検索し、検出されたアラームレベルが通知レベル186の通知レベル以上である場合、アラームの発生したポリシのポリシIDを検索キーとして、そのポリシの管理者の通知先種別と通知先情報を取得する。したがって、例えば通知先種別が“1”的とき、通知先情報で指定された電子メールアドレス“policy_owner@abc.def.net.jp”に対して、ポリシの情報、アラーム発生ノードの情報、アラーム発生時間、アラームの内容等を送信する。

【0114】このように第2の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシサーバにおいて一元管理されるQoSポリシにその管理者と通知先とを対応付けたポリシ情報を管理するとともに、アラーム分析部におけるアラーム分析結果に応じてポリシ情報を指定される通知先に通知するアラーム通知制御部を設けた。これにより、ポリシ管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0115】第3の実施例

【0116】第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシサーバのポリシ格納DBに格納されるノード情報に、ノード間のリンク情報を付加するとともに、各ノードのQoSレポート管理テーブルにはポリシごとの帯域情報の他に各ノードにおける流入および流出トラフィック全体の帯域情報を蓄積保存する。そして、各ノードはポリシごとに帯域監視データとともに、トラフィック全体の帯域情報を送信する。

【0117】このリンク情報は、例えば「リンク1」は「ノード1のIF1とノード2のIF2との接続」を定義するノード間の接続情報である。このようなリンク情報を、ポリシサーバに格納するとともに、ノード1にもインタフェース「IF1」は「リンク1」である旨の対応付けが予め設定されているものとする。そして、ポリシサーバは、管理者端末を介して設定されたQoSポリシをノード情報で設定されたノードに設定すると、各ノードでは、QoSレポート管理テーブルにポリシごとの帯域情報とともに、各ノードにおける流入および流出トラフィックの帯域情報を蓄積される。そして、ノードからはポリシサーバに対して「リンク1から10Mbps

のトラフィックが流出した」旨を示す情報のように「どのリンクに関連するトラフィックかを示す情報」を帯域情報とともに送信する。ポリシサーバでは、帯域レポート処理部でネットワーク20内の各ノードから指定時間間隔T1ごとに送信される全使用帯域データとポリシごとの帯域監視データを取得する。ポリシサーバでは新たに付加されたノード間のリンク情報を用いることによって、リンクごとに種々の帯域分析を行うことができる。

【0118】例えば、あるリンクの帯域幅と一定時間間隔T1ごとの使用帯域とから、リンクの帯域使用率の経過を表示するグラフ等の帯域分析レポートを作成することができる。またポリシサーバにおける帯域分析処理時間間隔T2を各ノードの帯域監視データの送信時間間隔T1と同一とすることによって、図10におけるステップS148およびステップS149を削除し、グラフ化した画像を表示のみとすることにより、一定時間間隔T1ごとに更新される帯域監視モニタ機能を実現することができ、ポリシに依存しないトラフィック監視も容易に行うことができる。

【0119】さらにまた、例えばあるポリシにおいてアラームが頻繁に発生している場合、そのアラームの発生するリンクの残りの帯域の一部をそのポリシの予約設定帯域に追加したポリシを再作成してノードに設定することによって、アラーム発生状況に応じた動的なネットワーク管理を行うことができる。

【0120】さらに、例えばあるポリシについて実際の使用帯域が予約設定帯域に対して例えば50パーセントといった一定基準を満たさない場合、その予約設定帯域の設定値を引き下げたポリシを再作成してノードに設定することによって、帯域の使用状況に応じた動的なネットワーク管理を行うことができる。

【0121】ここでリンクの使用帯域情報は、2つのノードから、一方はノードの流出トラフィック、他方はノードの流入トラフィックとして帯域情報が取得されることから、これら重複データをマージしてリンクの帯域情報データとする必要がある。また、複数ノードにおける同一時間帯の帯域重複データとするために、帯域情報の取得タイミングを同期させる必要がある。

【0122】このように第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシサーバにノード間のリンク情報を付加したノード情報を蓄積保存し、各ノードのQoSレポート管理テーブルにはポリシごとの帯域情報の他に各ノードにおける流入および流出トラフィック全体の帯域情報を蓄積保存して、ポリシごとの帯域監視データとともに、トラフィック全体の帯域情報をポリシサーバに対して送信するようにした。これにより、従来のポリシに依存しないトラフィック監視という例えば帯域監視モニタ機能を容易に実現することができるばかりか、アラームの発生状況あるいは帯域の使用状況に応じて設定したポリシの再評価の判断材料となり、動的なポ

リシの再設定が可能となり、柔軟なネットワーク管理を行うことができる。

【0123】なお第1～第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、QoSポリシとして主に帯域制御を行うものとして説明したが、これに限定されるものではないことは当然である。例えば、「優先度の設定」、「遅延パラメータの設定」等の他のQoSポリシをノード上で管理するようにすれば、ノードからのQoSポリシの実行結果をポリシサーバに通知し、同様のネットワーク管理を行うことができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ノードにおけるパラメータごとに帯域情報や優先度の設定、遅延パラメータの設定等、ネットワーク運用方針として重要な項目をサーバで認識できるようになるので、ネットワーク管理者が従来のようにパラメータごとの帯域情報を取得するために必要なパラメータ指定について考慮することがなくなり、新たな帯域監視装置を別途設定する必要がなくなりシステムの低コスト化を図ることができる。特に、従来の帯域情報取得処理にしたがうことによって、トラフィック制御の際にはどのパラメータかを判別し、パラメータごとに帯域情報を取得しているため、各ノードでは帯域情報の取得が設定されたパラメータごとに行われ、新たに帯域情報取得のためのフローを設定することや帯域情報取得処理のための処理追加が不要となる。さらにまた、ノードにおけるパラメータ設定による運用情報をサーバで認識できるようになるので、パラメータの設定がどのような影響を与え、あるいは実際のトラフィックがどのようなパラメータ設定によるものなのかを、ネットワーク管理者で容易に把握することができる。例えば、「流入トラフィックが設定トラフィックを超えた回数が全体の指定割合以上」という警告があがっている場合には、「定常的に流入するトラフィックに対して帯域の上限設定が低すぎるため、もっと帯域の上限を上げる」といった旨のネットワーク運用方針を規定するパラメータを変更することが可能となる。また、「流出トラフィックが設定トラフィックを超えた」という警告があがっている場合には、「帯域制御が制定されているが動作していない」といった旨の致命的な警告をアラームとして発生させることができる。

【0125】さらに請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、ノードでパラメータの識別子、そのパラメータを設定したサーバの識別情報を保持し、運用情報として通知する際にノードにおける設定状態をも通知するようにしているので、ノードにおけるパラメータの設定状態をサーバで認識することができ、これを帯域情報取得の際に用いることができる。

【0126】さらに請求項3記載の発明によれば、サーバおよびノードにおいて互いに定期的に運用情報の分析と収集を行い、分析間隔が収集間隔より長い周期で行

うようにしたので、常には最新の分析結果の時間変化を監視することができる。

【0127】さらにまた請求項4記載の発明によれば、アラームの発生有無をフラグの判別だけでよいので、分析処理の簡素化を図ることができる。

【0128】さらに請求項5記載の発明によれば、アラームのレベルを設けるようにしたので、ネットワーク管理者はそのアラームの発生原因の特定をしやすくできる。

10 【0129】さらにまた請求項6記載の発明によれば、使用帯域状況をグラフ化するようにしたので、設定したパラメータによる運用状況の把握と、アラームの発生原因の特定をポリシ単位で容易に行うことができる。

【0130】さらに請求項7記載の発明によれば、通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したときには、ノードに対するパラメータの設定が正常に行われ、全て取得しなかったときにはノードに対するパラメータの設定に異常があったものと判断するようにしたので、多くの運用情報を

20 1つ1つ分析する必要がなく、各ノードの設定の正常性をいち早く知ることができ、処理の負荷を軽減する。

【0131】さらに請求項8記載の発明によれば、ネットワークの運用方針を規定するパラメータ管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0132】さらにまた、請求項9記載の発明によれば、アラームの発生状況あるいは帯域の使用状況に応じて設定したポリシの再評価の判断材料となり、動的なネットワークの運用情況に与えるパラメータの再設定が可

30 能となり、柔軟なネットワーク管理を行うことができる。

【0133】さらに請求項10記載の発明によれば、請求項9記載の発明の効果に加えて、さらに従来のポリシに依存しないトラフィック監視という例えば帯域監視モニタ機能を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成の概要を示す構成図である。

【図2】第1の実施例におけるポリシ情報の一例を示す説明図である。

【図3】第1の実施例におけるノード設定情報の一例を示す説明図である。

【図4】第1の実施例におけるノード適用情報の一例を示す説明図である。

【図5】第1の実施例における使用帯域情報の一例を示す説明図である。

【図6】第1の実施例におけるQoSパラメータ管理テーブルで管理されるテーブル情報の一例を示す説明図である。

50 【図7】第1の実施例におけるQoSレポート管理テー

ブルで管理されるテーブル情報の一例を示す説明図である。

【図8】第1の実施例におけるポリシの作成からその運用状態を監視するためのレポート蓄積までの一連の動作の流れを示すシーケンス図である。

【図9】第1の実施例における管理者端末からポリシ運用情報を確認するための一連の動作の流れを示すシーケンス図である。

【図10】第1の実施例における帯域レポート処理部の処理内容の概要を示す流れ図である。

【図11】第1の実施例におけるアラーム情報の構成の一例を示す説明図である。

【図12】第1の実施例における帯域分析部によってグラフ化された帯域使用状況グラフの一例を示す説明図である。

【図13】第2の実施例におけるポリシ情報の一例を示す説明図である。

【図14】従来のネットワーク管理システムの構成の概要を示す構成図である。

【符号の説明】

20 ネットワーク

211~215 第1~第5のノード

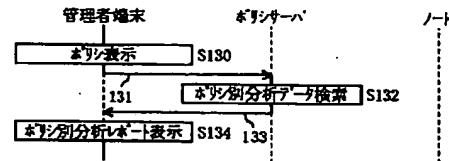
22 ポリシーサーバ

23 管理者端末
 24 GUI アプリケーション
 25 ポリシーサーバ KEY
 26 ポリシーサーバ DB
 27 ポリシーサーバ
 28 ポリシーデータ生成部
 29 DB制御部
 30 QoSパラメータ設定部
 31 帯域分析部
 32 アラーム分析部
 33 帯域レポート処理部
 34 ノード情報
 35 ポリシ情報
 36 使用帯域情報
 37 QoSパラメータ管理部
 38 トライック制御部
 39 QoSパラメータ管理テーブル
 40 QoSレポート管理テーブル
 41 レポートスケジューラ
 42 フロー識別部
 43 帯域監視部
 44 帯域制御部
 45 ノードグループ名
 46 所属ノード
 47 通用ポリシ
 48 ポリシーサーバ
 49 ポリシーサーバ DB
 50 ポリシーサーバ
 51 ポリシーデータ生成部
 52 DB制御部
 53 QoSパラメータ設定部
 54 帯域分析部
 55 アラーム分析部
 56 帯域レポート処理部
 57 ノード分析部
 58 ノード監視部
 59 ノード制御部
 60 フロー識別部
 61 帯域監視部
 62 ポリシーサーバ
 63 ポリシーサーバ DB
 64 ポリシーサーバ
 65 ポリシーデータ生成部
 66 DB制御部
 67 QoSパラメータ設定部
 68 帯域分析部
 69 アラーム分析部
 70 帯域レポート処理部
 71 ノード分析部
 72 ノード監視部
 73 ノード制御部
 74 フロー識別部
 75 帯域監視部
 76 QoSパラメータ
 77 行動
 78 ポリシーサーバ
 79 ポリシーサーバ DB
 80 ポリシーサーバ
 81 ポリシーデータ生成部
 82 DB制御部
 83 QoSパラメータ設定部
 84 帯域分析部
 85 アラーム分析部
 86 帯域レポート処理部
 87 ノード分析部
 88 ノード監視部
 89 ノード制御部
 90 フロー識別部
 91 帯域監視部
 92 QoSパラメータ
 93 行動
 94 ポリシーサーバ
 95 ポリシーサーバ DB
 96 ポリシーサーバ
 97 ポリシーデータ生成部
 98 DB制御部
 99 QoSパラメータ設定部
 100 帯域分析部
 101 アラーム分析部
 102 帯域レポート処理部
 103 ノード分析部
 104 ノード監視部
 105 ノード制御部
 106 フロー識別部
 107 帯域監視部
 108 QoSパラメータ
 109 行動
 110 ポリシーサーバ
 111 ポリシーサーバ DB
 112 ポリシーサーバ
 113 ポリシーデータ生成部
 114 DB制御部
 115 QoSパラメータ設定部
 116 帯域分析部
 117 アラーム分析部
 118 帯域レポート処理部
 119 ノード分析部
 120 ノード監視部
 121 ノード制御部
 122 フロー識別部
 123 帯域監視部
 124 QoSパラメータ
 125 行動
 126 ポリシーサーバ
 127 ポリシーサーバ DB
 128 ポリシーサーバ
 129 ポリシーデータ生成部
 130 DB制御部
 131 QoSパラメータ設定部
 132 帯域分析部
 133 アラーム分析部
 134 帯域レポート処理部
 135 ノード分析部
 136 ノード監視部
 137 ノード制御部
 138 フロー識別部
 139 帯域監視部
 140 QoSパラメータ
 141 行動
 142 ポリシーサーバ
 143 ポリシーサーバ DB
 144 ポリシーサーバ
 145 ポリシーデータ生成部
 146 DB制御部
 147 QoSパラメータ設定部
 148 帯域分析部
 149 アラーム分析部
 150 帯域レポート処理部
 151 ノード分析部
 152 ノード監視部
 153 ノード制御部
 154 フロー識別部
 155 帯域監視部
 156 QoSパラメータ
 157 行動
 158 ポリシーサーバ
 159 ポリシーサーバ DB
 160 ポリシーサーバ
 161 ポリシーデータ生成部
 162 DB制御部
 163 QoSパラメータ設定部
 164 帯域分析部
 165 アラーム分析部
 166 帯域レポート処理部
 167 ノード分析部
 168 ノード監視部
 169 ノード制御部
 170 フロー識別部
 171 帯域監視部
 172 QoSパラメータ
 173 行動
 174 ポリシーサーバ
 175 ポリシーサーバ DB
 176 ポリシーサーバ
 177 ポリシーデータ生成部
 178 DB制御部
 179 QoSパラメータ設定部
 180 帯域分析部
 181 アラーム分析部
 182 帯域レポート処理部
 183 ノード分析部
 184 ノード監視部
 185 ノード制御部
 186 フロー識別部
 187 帯域監視部
 188 QoSパラメータ
 189 行動
 190 ポリシーサーバ
 191 ポリシーサーバ DB
 192 ポリシーサーバ
 193 ポリシーデータ生成部
 194 DB制御部
 195 QoSパラメータ設定部
 196 帯域分析部
 197 アラーム分析部
 198 帯域レポート処理部
 199 ノード分析部
 200 ノード監視部
 201 ノード制御部
 202 フロー識別部
 203 帯域監視部
 204 QoSパラメータ
 205 行動
 206 ポリシーサーバ
 207 ポリシーサーバ DB
 208 ポリシーサーバ
 209 ポリシーデータ生成部
 210 DB制御部
 211 QoSパラメータ設定部
 212 帯域分析部
 213 アラーム分析部
 214 帯域レポート処理部
 215 ノード分析部
 216 ノード監視部
 217 ノード制御部
 218 フロー識別部
 219 帯域監視部
 220 QoSパラメータ
 221 行動
 222 ポリシーサーバ
 223 ポリシーサーバ DB
 224 ポリシーサーバ
 225 ポリシーデータ生成部
 226 DB制御部
 227 QoSパラメータ設定部
 228 帯域分析部
 229 アラーム分析部
 230 帯域レポート処理部
 231 ノード分析部
 232 ノード監視部
 233 ノード制御部
 234 フロー識別部
 235 帯域監視部
 236 QoSパラメータ
 237 行動
 238 ポリシーサーバ
 239 ポリシーサーバ DB
 240 ポリシーサーバ
 241 ポリシーデータ生成部
 242 DB制御部
 243 QoSパラメータ設定部
 244 帯域分析部
 245 アラーム分析部
 246 帯域レポート処理部
 247 ノード分析部
 248 ノード監視部
 249 ノード制御部
 250 フロー識別部
 251 帯域監視部
 252 QoSパラメータ
 253 行動
 254 ポリシーサーバ
 255 ポリシーサーバ DB
 256 ポリシーサーバ
 257 ポリシーデータ生成部
 258 DB制御部
 259 QoSパラメータ設定部
 260 帯域分析部
 261 アラーム分析部
 262 帯域レポート処理部
 263 ノード分析部
 264 ノード監視部
 265 ノード制御部
 266 フロー識別部
 267 帯域監視部
 268 QoSパラメータ
 269 行動
 270 ポリシーサーバ
 271 ポリシーサーバ DB
 272 ポリシーサーバ
 273 ポリシーデータ生成部
 274 DB制御部
 275 QoSパラメータ設定部
 276 帯域分析部
 277 アラーム分析部
 278 帯域レポート処理部
 279 ノード分析部
 280 ノード監視部
 281 ノード制御部
 282 フロー識別部
 283 帯域監視部
 284 QoSパラメータ
 285 行動
 286 ポリシーサーバ
 287 ポリシーサーバ DB
 288 ポリシーサーバ
 289 ポリシーデータ生成部
 290 DB制御部
 291 QoSパラメータ設定部
 292 帯域分析部
 293 アラーム分析部
 294 帯域レポート処理部
 295 ノード分析部
 296 ノード監視部
 297 ノード制御部
 298 フロー識別部
 299 帯域監視部
 300 QoSパラメータ
 301 行動
 302 ポリシーサーバ
 303 ポリシーサーバ DB
 304 ポリシーサーバ
 305 ポリシーデータ生成部
 306 DB制御部
 307 QoSパラメータ設定部
 308 帯域分析部
 309 アラーム分析部
 310 帯域レポート処理部
 311 ノード分析部
 312 ノード監視部
 313 ノード制御部
 314 フロー識別部
 315 帯域監視部
 316 QoSパラメータ
 317 行動
 318 ポリシーサーバ
 319 ポリシーサーバ DB
 320 ポリシーサーバ
 321 ポリシーデータ生成部
 322 DB制御部
 323 QoSパラメータ設定部
 324 帯域分析部
 325 アラーム分析部
 326 帯域レポート処理部
 327 ノード分析部
 328 ノード監視部
 329 ノード制御部
 330 フロー識別部
 331 帯域監視部
 332 QoSパラメータ
 333 行動
 334 ポリシーサーバ
 335 ポリシーサーバ DB
 336 ポリシーサーバ
 337 ポリシーデータ生成部
 338 DB制御部
 339 QoSパラメータ設定部
 340 帯域分析部
 341 アラーム分析部
 342 帯域レポート処理部
 343 ノード分析部
 344 ノード監視部
 345 ノード制御部
 346 フロー識別部
 347 帯域監視部
 348 QoSパラメータ
 349 行動
 350 ポリシーサーバ
 351 ポリシーサーバ DB
 352 ポリシーサーバ
 353 ポリシーデータ生成部
 354 DB制御部
 355 QoSパラメータ設定部
 356 帯域分析部
 357 アラーム分析部
 358 帯域レポート処理部
 359 ノード分析部
 360 ノード監視部
 361 ノード制御部
 362 フロー識別部
 363 帯域監視部
 364 QoSパラメータ
 365 行動
 366 ポリシーサーバ
 367 ポリシーサーバ DB
 368 ポリシーサーバ
 369 ポリシーデータ生成部
 370 DB制御部
 371 QoSパラメータ設定部
 372 帯域分析部
 373 アラーム分析部
 374 帯域レポート処理部
 375 ノード分析部
 376 ノード監視部
 377 ノード制御部
 378 フロー識別部
 379 帯域監視部
 380 QoSパラメータ
 381 行動
 382 ポリシーサーバ
 383 ポリシーサーバ DB
 384 ポリシーサーバ
 385 ポリシーデータ生成部
 386 DB制御部
 387 QoSパラメータ設定部
 388 帯域分析部
 389 アラーム分析部
 390 帯域レポート処理部
 391 ノード分析部
 392 ノード監視部
 393 ノード制御部
 394 フロー識別部
 395 帯域監視部
 396 QoSパラメータ
 397 行動
 398 ポリシーサーバ
 399 ポリシーサーバ DB
 400 ポリシーサーバ
 401 ポリシーデータ生成部
 402 DB制御部
 403 QoSパラメータ設定部
 404 帯域分析部
 405 アラーム分析部
 406 帯域レポート処理部
 407 ノード分析部
 408 ノード監視部
 409 ノード制御部
 410 フロー識別部
 411 帯域監視部
 412 QoSパラメータ
 413 行動
 414 ポリシーサーバ
 415 ポリシーサーバ DB
 416 ポリシーサーバ
 417 ポリシーデータ生成部
 418 DB制御部
 419 QoSパラメータ設定部
 420 帯域分析部
 421 アラーム分析部
 422 帯域レポート処理部
 423 ノード分析部
 424 ノード監視部
 425 ノード制御部
 426 フロー識別部
 427 帯域監視部
 428 QoSパラメータ
 429 行動
 430 ポリシーサーバ
 431 ポリシーサーバ DB
 432 ポリシーサーバ
 433 ポリシーデータ生成部
 434 DB制御部
 435 QoSパラメータ設定部
 436 帯域分析部
 437 アラーム分析部
 438 帯域レポート処理部
 439 ノード分析部
 440 ノード監視部
 441 ノード制御部
 442 フロー識別部
 443 帯域監視部
 444 QoSパラメータ
 445 行動
 446 ポリシーサーバ
 447 ポリシーサーバ DB
 448 ポリシーサーバ
 449 ポリシーデータ生成部
 450 DB制御部
 451 QoSパラメータ設定部
 452 帯域分析部
 453 アラーム分析部
 454 帯域レポート処理部
 455 ノード分析部
 456 ノード監視部
 457 ノード制御部
 458 フロー識別部
 459 帯域監視部
 460 QoSパラメータ
 461 行動
 462 ポリシーサーバ
 463 ポリシーサーバ DB
 464 ポリシーサーバ
 465 ポリシーデータ生成部
 466 DB制御部
 467 QoSパラメータ設定部
 468 帯域分析部
 469 アラーム分析部
 470 帯域レポート処理部
 471 ノード分析部
 472 ノード監視部
 473 ノード制御部
 474 フロー識別部
 475 帯域監視部
 476 QoSパラメータ
 477 行動
 478 ポリシーサーバ
 479 ポリシーサーバ DB
 480 ポリシーサーバ
 481 ポリシーデータ生成部
 482 DB制御部
 483 QoSパラメータ設定部
 484 帯域分析部
 485 アラーム分析部
 486 帯域レポート処理部
 487 ノード分析部
 488 ノード監視部
 489 ノード制御部
 490 フロー識別部
 491 帯域監視部
 492 QoSパラメータ
 493 行動
 494 ポリシーサーバ
 495 ポリシーサーバ DB
 496 ポリシーサーバ
 497 ポリシーデータ生成部
 498 DB制御部
 499 QoSパラメータ設定部
 500 帯域分析部
 501 アラーム分析部
 502 帯域レポート処理部
 503 ノード分析部
 504 ノード監視部
 505 ノード制御部
 506 フロー識別部
 507 帯域監視部
 508 QoSパラメータ
 509 行動
 510 ポリシーサーバ
 511 ポリシーサーバ DB
 512 ポリシーサーバ
 513 ポリシーデータ生成部
 514 DB制御部
 515 QoSパラメータ設定部
 516 帯域分析部
 517 アラーム分析部
 518 帯域レポート処理部
 519 ノード分析部
 520 ノード監視部
 521 ノード制御部
 522 フロー識別部
 523 帯域監視部
 524 QoSパラメータ
 525 行動
 526 ポリシーサーバ
 527 ポリシーサーバ DB
 528 ポリシーサーバ
 529 ポリシーデータ生成部
 530 DB制御部
 531 QoSパラメータ設定部
 532 帯域分析部
 533 アラーム分析部
 534 帯域レポート処理部
 535 ノード分析部
 536 ノード監視部
 537 ノード制御部
 538 フロー識別部
 539 帯域監視部
 540 QoSパラメータ
 541 行動
 542 ポリシーサーバ
 543 ポリシーサーバ DB
 544 ポリシーサーバ
 545 ポリシーデータ生成部
 546 DB制御部
 547 QoSパラメータ設定部
 548 帯域分析部
 549 アラーム分析部
 550 帯域レポート処理部
 551 ノード分析部
 552 ノード監視部
 553 ノード制御部
 554 フロー識別部
 555 帯域監視部
 556 QoSパラメータ
 557 行動
 558 ポリシーサーバ
 559 ポリシーサーバ DB
 560 ポリシーサーバ
 561 ポリシーデータ生成部
 562 DB制御部
 563 QoSパラメータ設定部
 564 帯域分析部
 565 アラーム分析部
 566 帯域レポート処理部
 567 ノード分析部
 568 ノード監視部
 569 ノード制御部
 570 フロー識別部
 571 帯域監視部
 572 QoSパラメータ
 573 行動
 574 ポリシーサーバ
 575 ポリシーサーバ DB
 576 ポリシーサーバ
 577 ポリシーデータ生成部
 578 DB制御部
 579 QoSパラメータ設定部
 580 帯域分析部
 581 アラーム分析部
 582 帯域レポート処理部
 583 ノード分析部
 584 ノード監視部
 585 ノード制御部
 586 フロー識別部
 587 帯域監視部
 588 QoSパラメータ
 589 行動
 590 ポリシーサーバ
 591 ポリシーサーバ DB
 592 ポリシーサーバ
 593 ポリシーデータ生成部
 594 DB制御部
 595 QoSパラメータ設定部
 596 帯域分析部
 597 アラーム分析部
 598 帯域レポート処理部
 599 ノード分析部
 600 ノード監視部
 601 ノード制御部
 602 フロー識別部
 603 帯域監視部
 604 QoSパラメータ
 605 行動
 606 ポリシーサーバ
 607 ポリシーサーバ DB
 608 ポリシーサーバ
 609 ポリシーデータ生成部
 610 DB制御部
 611 QoSパラメータ設定部
 612 帯域分析部
 613 アラーム分析部
 614 帯域レポート処理部
 615 ノード分析部
 616 ノード監視部
 617 ノード制御部
 618 フロー識別部
 619 帯域監視部
 620 QoSパラメータ
 621 行動
 622 ポリシーサーバ
 623 ポリシーサーバ DB
 624 ポリシーサーバ
 625 ポリシーデータ生成部
 626 DB制御部
 627 QoSパラメータ設定部
 628 帯域分析部
 629 アラーム分析部
 630 帯域レポート処理部
 631 ノード分析部
 632 ノード監視部
 633 ノード制御部
 634 フロー識別部
 635 帯域監視部
 636 QoSパラメータ
 637 行動
 638 ポリシーサーバ
 639 ポリシーサーバ DB
 640 ポリシーサーバ
 641 ポリシーデータ生成部
 642 DB制御部
 643 QoSパラメータ設定部
 644 帯域分析部
 645 アラーム分析部
 646 帯域レポート処理部
 647 ノード分析部
 648 ノード監視部
 649 ノード制御部
 650 フロー識別部
 651 帯域監視部
 652 QoSパラメータ
 653 行動
 654 ポリシーサーバ
 655 ポリシーサーバ DB
 656 ポリシーサーバ
 657 ポリシーデータ生成部
 658 DB制御部
 659 QoSパラメータ設定部
 660 帯域分析部
 661 アラーム分析部
 662 帯域レポート処理部
 663 ノード分析部
 664 ノード監視部
 665 ノード制御部
 666 フロー識別部
 667 帯域監視部
 668 QoSパラメータ
 669 行動
 670 ポリシーサーバ
 671 ポリシーサーバ DB
 672 ポリシーサーバ
 673 ポリシーデータ生成部
 674 DB制御部
 675 QoSパラメータ設定部
 676 帯域分析部
 677 アラーム分析部
 678 帯域レポート処理部
 679 ノード分析部
 680 ノード監視部
 681 ノード制御部
 682 フロー識別部
 683 帯域監視部
 684 QoSパラメータ
 685 行動
 686 ポリシーサーバ
 687 ポリシーサーバ DB
 688 ポリシーサーバ
 689 ポリシーデータ生成部
 690 DB制御部
 691 QoSパラメータ設定部
 692 帯域分析部
 693 アラーム分析部
 694 帯域レポート処理部
 695 ノード分析部
 696 ノード監視部
 697 ノード制御部
 698 フロー識別部
 699 帯域監視部
 700 QoSパラメータ
 701 行動
 702 ポリシーサーバ
 703 ポリシーサーバ DB
 704 ポリシーサーバ
 705 ポリシーデータ生成部
 706 DB制御部
 707 QoSパラメータ設定部
 708 帯域分析部
 709 アラーム分析部
 710 帯域レポート処理部
 711 ノード分析部
 712 ノード監視部
 713 ノード制御部
 714 フロー識別部
 715 帯域監視部
 716 QoSパラメータ
 717 行動
 718 ポリシーサーバ
 719 ポリシーサーバ DB
 720 ポリシーサーバ
 721 ポリシーデータ生成部
 722 DB制御部
 723 QoSパラメータ設定部
 724 帯域分析部
 725 アラーム分析部
 726 帯域レポート処理部
 727 ノード分析部
 728 ノード監視部
 729 ノード制御部
 730 フロー識別部
 731 帯域監視部
 732 QoSパラメータ
 733 行動
 734 ポリシーサーバ
 735 ポリシーサーバ DB
 736 ポリシーサーバ
 737 ポリシーデータ生成部
 738 DB制御部
 739 QoSパラメータ設定部
 740 帯域分析部
 741 アラーム分析部
 742 帯域レポート処理部
 743 ノード分析部
 744 ノード監視部
 745 ノード制御部
 746 フロー識別部
 747 帯域監視部
 748 QoSパラメータ
 749 行動
 750 ポリシーサーバ
 751 ポリシーサーバ DB
 752 ポリシーサーバ
 753 ポリシーデータ生成部
 754 DB制御部
 755 QoSパラメータ設定部
 756 帯域分析部
 757 アラーム分析部
 758 帯域レポート処理部
 759 ノード分析部
 760 ノード監視部
 761 ノード制御部
 762 フロー識別部
 763 帯域監視部
 764 QoSパラメータ
 765 行動
 766 ポリシーサーバ
 767 ポリシーサーバ DB
 768 ポリシーサーバ
 769 ポリシーデータ生成部
 770 DB制御部
 771 QoSパラメータ設定部
 772 帯域分析部
 773 アラーム分析部
 774 帯域レポート処理部
 775 ノード分析部
 776 ノード監視部
 777 ノード制御部
 778 フロー識別部
 779 帯域監視部
 780 QoSパラメータ
 781 行動
 782 ポリシーサーバ
 783 ポリシーサーバ DB
 784 ポリシーサーバ
 785 ポリシーデータ生成部
 786 DB制御部
 787 QoSパラメータ設定部
 788 帯域分析部
 789 アラーム分析部
 790 帯域レポート処理部
 791 ノード分析部
 792 ノード監視部
 793 ノード制御部
 794 フロー識別部
 795 帯域監視部
 796 QoSパラメータ
 797 行動
 798 ポリシーサーバ
 799 ポリシーサーバ DB
 800 ポリシーサーバ<br

[図3]

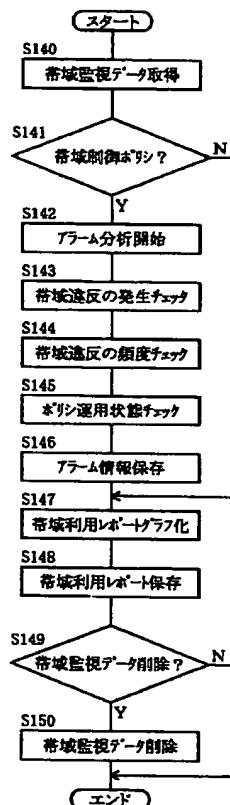
46	47	48	49	50	51	45
ノードID	ノード名	ノードの説明	IPアドレス	パスワード	インターフェース情報	
000001	ノード1	第1のノード	123.123.111.1	password1	IF1,IF11....	
000002	ノード2	第2のノード	123.123.112.1	password2	IF2,IF22....	
000003	ノード3	第3のノード	123.123.113.1	password3	IF3,IF33....	
...	

[図9]



【图5】

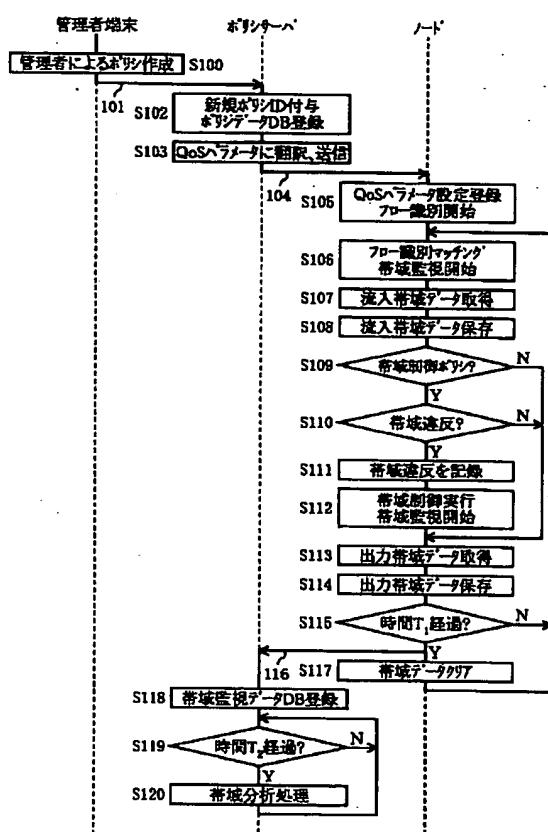
[图 10]



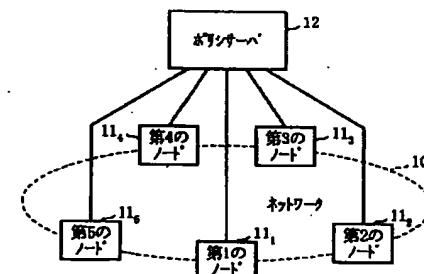
[図7]

[図11]

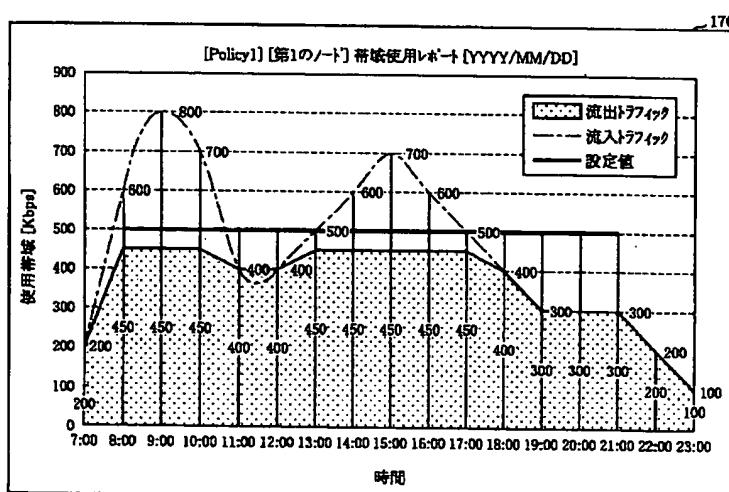
【図8】



【図14】



【図12】



【図13】

181 ボリュームID	182 ボリューム名	183 条件	184 行動	185 アラーム通知設定情報			180 通知先情報
				通知レベル	通知先種別	通知先情報	
000001	Policy1	Flow A→B	Peak Rate=1Mbps	3	0	090-1234-5678	
000002	Policy2	Flow C→D	Peak Rate=1Mbps	2	1	policy_owner@abc.def.ne.jp	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B045 GG01 JJ02 JJ28
 5B089 GA07 GB02 JB16 KA12 KB03
 KC15 MC02
 5K030 GA11 HC01 JA10 LC13 MA01
 MB01
 5K033 AA07 DA01
 9A001 CC07 CC09 HH34 LL09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.